



JYVÄSKYLÄN KAUPUNGIN ULKOVALAISTUKSEN HUOLTO- JA KUNNOSSAPITO-OHJELMA

Opinnäytetyö

Eero Karjalainen

Sähkötekniikan koulutusohjelma
Energiahuolto

Hyväksytty _____._____._____

SAVONIA-AMMATTIKORKEAKOULU TEKNIikka KUOPIO

Koulutusohjelma

Sähkötekniikan koulutusohjelma

Tekijä

Eero Karjalainen

Työn nimi

Jyväskylän kaupungin ulkovalaistuksen huolto- ja kunnossapito-ohjelma

Työn laji

Opinnäytetyö

Päiväys

27.04.2010

Sivumäärä

42 + 28

Työn valvoja

Lehtori, dipl.ins. Heikki Laininen

Yrityksen yhdyshenkilö

Ins. Jussi Pekkarinen

Yritys

JE-Urakointi Oy

Tiivistelmä

Tämän opinnäytetyön aiheena oli laatia Jyväskylän kaupungin katu- ja puisto-osastolle kaupungin omistaman ulkovalaistusverkon huolto- ja kunnossapito-ohjelma.

Työ oli ajankohtainen Jyväskylän kaupungin ulkovalaistusverkon käytönjohdon siirryttyä vuoden 2008 alusta JE-Urakointi Oy:lle. Tällöin käytönjohtajan oli huolehdittava, että sähköturvallisuuslain (410/96) 21 §:ssä tarkoitettu huolto- ja kunnossapito-ohjelma laaditaan.

Huolto- ja kunnossapito-ohjelmaan sisällytettiin verkon mekaanisen ja sähköisen turvallisuuden kannalta tärkeimmät tarkastus- ja huoltotoimenpiteet. Työn ohella laadittiin myös yksiselitteiset tehtäväkortit ulkovalaistusverkon tarkastuksille.

Huolto- ja kunnossapito-ohjelman avulla ulkovalaistusverkon kunnossapitotoimien ennakosuunnittelu, ajoitus ja budjetointi selkeytyy. Myös sähkölain asettamat määräykset ulkovalaistusverkon huollolle ja kunnossapidolle toteutuvat tämän ohjelman myötä.

Huolto- ja kunnossapito-ohjelma perustuu sähköturvallisuuslakiin- ja määräyksiin, Kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksiin, Suomen sähköenergialiitto ry Senerin suosituksiin sekä verkon haltijan käytäntöihin ja tarpeisiin.

Avainsanat

ulkovalaistus, huolto- ja kunnossapito

Luottamuksellisuus

Julkinen

SAVONIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree Programme

Electrical Engineering

Author

Eero Karjalainen

Title of Project

Maintenance Program for the Outdoor Lighting in Jyväskylä

Type of Project

Final Year Project

Date

April 27, 2010

Pages

42 + 28

Academic Supervisor

Mr. Heikki Laininen, Lecturer

Company Supervisor

Mr. Jussi Pekkarinen, Electrical Eng.

Company

JE-Urakointi Oy

Abstract

The aim of this final year project was to carry out a maintenance program for the outdoor lighting in the city of Jyväskylä. The maintenance program was needed because the management of the outdoor lighting was changed over JE-Urakointi Oy in the beginning of 2008. The Electrical Safety Act (410/96) 21 § also obligates the company to establish a maintenance program.

The maintenance program was based on the electrical safety law, the decisions of The Ministry of Trade and Industry, the recommendations of Finnish Electricity Association Sener and the standards and practices of the operator.

The most significant inspections and maintenance work from the point of view of the mechanical and electrical safety were included in the maintenance program. The preliminary planning, scheduling and budgeting of the outdoor lighting network was made clearer by the maintenance program. Also the regulations of the Electrical Safety Act will be followed in the future by this program.

Keywords

Outdoor lighting, maintenance

Confidentiality

Public

ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyö on tehty entiseen kesätyöpaikkaani, Jyväskylän Energia Oy:n urakointiyhtiö JE-Urakointi Oy:lle. Toiveenani oli tehdä opinnäytetyö sellaisesta aiheesta, joka olisi mahdollisimman hyödyllinen ja jonka tulosta pystyttäisiin hyödyntämään käytännössä.

Keskustelin JE-Urakointi Oy:n sähköverkon rakennuspäällikkö Ins. Jussi Pekkarisen kanssa keväällä 2008 mahdollisesta opinnäytetyöaiheesta, jolloin hän ehdotti huolto- ja kunnossapito-ohjelman laatimista.

Työssäni sain perehtyä laajan ulkovalaistusverkon rakenteeseen, huollon- ja kunnossapidon teoriaan, sähköalan määräyksiin ja suosituksiin sekä huollon- ja kunnossapidon suunnitteluun.

Haluan kiittää opinnäytetyöni tekemisen aikana saamastani tuesta ja opastuksesta työn ohjaajaa sähköverkon rakennuspäällikkö Ins. Jussi Pekkarista sekä ohjaavaa opettajaa lehtori DI Heikki Lainista ja Jyväskylän Energia Oy:n henkilökuntaa.

Kuopiossa 27.04.2010

Eero Karjalainen

SISÄLLYS

ALKUSANAT

1. JOHDANTO	7
2. TYÖSSÄ KÄYTETTÄVÄT TERMIT	8
3. TYÖHÖN LIITTYVÄT YRITYKSET	10
3.1 Jyväskylän Energia Oy	10
3.2 JE-Urakointi Oy	10
3.3 JE-Siirto Oy	11
4. HUOLTO- JA KUNNOSSAPITO – OHJELMA	12
4.1 Miksi ohjelma laaditaan?.....	12
4.2 Ohjelman sisältö.....	12
5. ULKOVALAISTUSVERKON KOMPONENTIT	14
5.1 Pylväsjalustat	14
5.2 Pylväät	14
5.3 Valaisinvarret.....	15
5.4 Valaisimet	16
5.5 Yleisimmin käytetyt lamput.....	17
<i>Elohopeahöyrylamput</i>	17
<i>Elohopeahöyrylamppujen korvaavat lamput</i>	18
<i>Suurpainenatriumlamput</i>	18
<i>Monimetallilamput</i>	18
5.6 Kaapelit.....	19
5.7 Ilmajohdot.....	19
5.8 Keskukset.....	19
5.9 Varokkeet.....	22
6. KUNNOSSAPIDON KÄSITTEET.....	23
6.1 Kunnossapidon määritelmä.....	23
6.2 Korjaava kunnossapito	23
6.3 Ehkäisevä kunnossapito.....	23
6.4 Parantava kunnossapito	23
6.5 Ulkovalaistusverkon kunnossapito.....	24
7. JYVÄSKYLÄN KAUPUNGIN ULKOVALAISTUS.....	25
7.1 Ulkovalaistusverkon laajuus	25
7.2 Verkon kunto	27

8. JYVÄSKYLÄN KAUPUNGIN ULKOVALAISTUSVERKON KOMPONENTIT	28
8.1 Valaisimet	28
8.2 Käytettävät lampputyypit	28
8.3 Kaapelit.....	28
8.4 Ilmajohdot.....	29
8.5 Keskukset.....	29
8.6 Ohjauslaitteet	29
9. ULKOVALAISTUSVERKON HUOLTO- JA KUNNOSSAPITO-OHJELMA JYVÄSKYLÄSSÄ	30
10. OHJELMAN LAADINTA	31
11. OHJELMAAN KUULUVAT TOIMENPITEET	34
11.1 Yleistä.....	34
11.2 Ryhmävaihdot	34
11.3 Yksittäisvaihdot	34
11.4 Keskustarkastus.....	35
11.5 Valaisimien pesu	35
12. HUOLTO- JA KUNNOSSAPITO-OHJELMAN KUVAUS	36
12.1 Huolto-ohjelman työkortit	38
13. YHTEENVETO	39
LÄHDELUETTELO.....	40
LIITTEET.....	42

1. JOHDANTO

Sähköturvallisuuslaki- ja määräykset määrittelevät eri sähkölaitteistoille, kuinka ne on pidettävä kunnossa. Järjestelmän ollessa laaja sekä käyttöolosuhteiltaan sellainen, että se voi aiheuttaa epäkuntoisena suureen yleisöön kohdistuvaa vaaraa, on sille laadittava huolto- ja kunnossapitosuunnitelma.

Tämän työn tavoitteena oli laatia huolto- ja kunnossapito-ohjelma Jyväskylän kaupungin ulkovalaistusverkolle. Verkkoon kuuluu Jyväskylän katu- ja puisto-osaston hallinnoima ulkovalaistus, joka sisältää katu-, puisto-, julkisivu- ja kohdevalaistuksia.

Ulkovalaistusverkolle ei ollut entuudestaan huolto- ja kunnossapito-ohjelmaa, joten se piti laatia alusta lähtien. Työssä perehdyttiin ulkovalaistusverkkoon ja sen keskeisiin komponentteihin huollon ja kunnossapidon näkökulmasta. Lisäksi käsiteltiin ulkovalaistusverkkoa ja sen kunnossapitoa laajempänä kokonaisuutena.

Huolto-ohjelma pitää sisällään kalenteriaikaan sidotut tarkistus- ja huoltotoimenpiteet, toimintaohjeet sekä yksilöidyt työkortit tehtävistä tarkastuksista.

Huolto- ja kunnossapito-ohjelma perustuu sähköturvallisuusmääräyksiin, sähkölakiin, Suomen sähköenergialiitto ry Senerin suosituksiin sekä Jyväskylän kaupungin katu- ja puisto-osaston tarpeisiin.

2. TYÖSSÄ KÄYTETTÄVÄT TERMIT

Ohessa on selitetty keskeiset termit ja käsitteet, jotka esiintyvät tässä insinööriyössä.

Suojamaadoitus	Sähköinen liitäntä asennuksen tai järjestelmän jonkin pisteen ja paikallisen maan välillä suojaustarkoituksessa. /1/
PEN-johdin	Yhdistetty nolla- ja suojamaadoitusjohdin /1/
1. Nollausehto	Oikosulun sattuessa missä tahansa ulkovalaistusverkon kohdassa, tulee verkon suojalaitteiden kytkeä oikosulku nopeasti pois. /2/
Jakoraja	Ulkovalaistusverkon syöttösuunnan muuttamisen mahdollistava kaapelointitapa. Vikatilanteen tapahduttua jossain verkon osassa voidaan verkon toimivalle osalle kytkeä sähköt toisesta ryhmästä. Syöttösuunnan muutos tehdään jännitteettömänä sulakkeen toimiessa katkaisijana.
Jakokaappi	Kaappi, joka haaroittaa muuntajalta tulevan sähkönsyötön toisille jakokaapeille tai katuvalokeskuksille. Johtolähdöt on suojattu sulakkein.

Katuvalokeskus

Valaisinryhmiä syöttävä jakokeskus, jossa on oma sähköliittymä ja mittaus. Voi olla joko pylvääseen tai maahan asennettuna. /3/.

Kontaktori

Sähkömekaaninen kytkin joka toiminnallisesti vastaa relettä. Ohjattavat virrat ja jännitteet ovat korkeampia kuin releellä. Kontaktori sijoitetaan päävirtapiiriin.

Valaistuspiste

Valaistuspiste käsittää ulkovalaistuksessa usein pylvään (tarvittaessa pylväsjalustan), valaisinvarren, valaisimen ja lampun.

3. TYÖHÖN LIITTYVÄT YRITYKSET

3.1 Jyväskylän Energia Oy

Jyväskylän Energia Oy on 100 % Jyväskylän kaupungin omistuksessa. Yhtiö perustettiin vuonna 1902. Sähkölaitos liittyi valtakunnan verkkoon vuonna 1948. Kaukolämpöä yritys on jakanut vuodesta 1960 asti. Jyväskylän oma voimalaitos aloitti toimintansa Savelassa vuonna 1974. Myöhemmin energiantuotannon, sähkönsiirron sekä urakointipalvelun liiketoiminnot eriytettiin omiksi yhtiöikseen. (Jyväskylän Voima Oy, JE-Siirto Oy sekä JE-Urakointi Oy). Jyväskylän Vesi siirtyi Jyväskylän Energia yhtiöiden omistukseen vuonna 2006.¹

Jyväskylän Energia Oy kerää ja ylläpitää Jyväskylän kaupungin ulkovalaistusverkon sijaintitietoja sekä suorittaa kaapelinäyttöjä. Sijaintitiedot sisältävät kaikkien verkon keskeisten komponenttien tarkat koordinaatit. Koordinaatit tarkemmitataan erityisellä GPS laitteella. Halutut paikkatietotoiminnallisuudet toteutetaan ArcGIS- nimisen ohjelmiston avulla. Paikkatiedoista voidaan tehdä erilaisia kyselyitä (esim. katuvalopylväät) ja tulostaa karttoja. ArcGIS- ohjelman lisäksi yhtiöllä on käytössään Power Grid- niminen verkkotietojärjestelmä, jossa Jyväskylän kaupungin ulkovalaistusverkon verkkotietoja ylläpidetään. /16/ /17/

3.2 JE-Urakointi Oy

JE-Urakointi Oy on Jyväskylän Energia Oy:n vuonna 1998 perustama tytäryhtiö.

Yrityksen päätoimialat ovat sähkö-, kaukolämpö- ja vesiverkkojen rakentaminen, käyttö ja kunnossapito sekä voimalaitosten kunnossapito. Lisäksi palveluihin kuuluu katu- ja liikennevalojen rakentaminen ja kunnossapito. Yhtiön palvelut on suunnattu verkkoyhtiöille, teollisuudelle, yrityksille, julkiselle sektorille ja yksityisille henkilöille.

¹ JYVÄSKYLÄN ENERGIA –YHTIÖT URAKOINTIPALVELUT / Jussi Pekkarinen 30.3.2009

JE-Urakointi Oy huolehtii Jyväskylän kaupungin itäisen ja pohjoisen ulkovalaistusverkon huollosta ja kunnossapidosta. Yritys tarjoaa kaupungille myös muita ulkovalaistukseen liittyviä palveluja kuten kaupungin omistaman koko ulkovalaistusverkon käytönjohtajuuden. Lisäksi JE-Urakointi rakentaa uutta valaistusverkkoa sekä saneeraa nykyistä.¹

3.3 JE-Siirto Oy

Jyväskylän Energia on yhtiöittänyt 1.1.2006 alkaen siirtoliiketoimintansa. Sähkön siirtoverkkoja operoi Jyväskylän Energia Oy:n yksin omistama JE-Siirto Oy.

JE-Siirto Oy palvelee verkkoalueensa sähkön siirron asiakkaita, huolehtii verkon käytöstä ja kunnossapidosta sekä toteuttaa tarvittavat investoinnit yhdessä omistajan kanssa sovittavalla tavalla.

JE-Siirto Oy vastaa Jyväskylän kaupungin ulkovalaistusverkon verkkotietojen ylläpidosta ja niiden dokumentoinnista. Niin ikään uuden ulkovalaistuksen suunnittelu kuuluu yrityksen palveluihin.¹

¹ JYVÄSKYLÄN ENERGIA –YHTIÖT URAKOINTIPALVELUT / Jussi Pekkarinen 30.3.2009

4. HUOLTO- JA KUNNOSSAPITO – OHJELMA

4.1 Miksi ohjelma laaditaan?

KTMP 335/2004 10§:n mukaisesti sähkölaitteiston haltijan on huolehdittava siitä, että laitteiston kuntoa ja turvallisuutta tarkkaillaan ja että havaitut puutteet ja viat poistetaan riittävän nopeasti.

Luokan 1 sähkölaitteistoille määräaikaistarkastus tulee tehdä 15 vuoden välein. Periaatteessa nämä luokitukset eivät vaatisi huolto- ja kunnossapito – ohjelmaa, mutta laitteiston ollessa niin laaja, että se voi vikaantuessaan aiheuttaa suureen yleisöön kohdistuvaa vaaraa, on sille perusteltua laatia huolto- ja kunnossapito- ohjelma.

”Jotta sähkölaitteiston haltijat pystyisivät vastaamaan velvoitteistaan, on heidän syytä suunnitella etukäteen, miten ja missä vaiheessa silmämääräiset katselmukset, mittaukset ja testaukset sähkölaitteistossa toteutetaan. Tästä syystä sähkölaitteiston huolto- ja kunnossapito-ohjelma ei yksinomaan riitä, vaan laajempaan hoito- ja kunnossapito- ohjelmaan on välttämätöntä ottaa säännönmukaisten huoltojen ja kunnossapitotoimenpiteiden lisäksi silmämääräiset sähkölaitteistojen katselmukset sekä tarvittavat mittaukset ja testaukset.” /4/

Edellä mainitut asiat huomioiden on järkevää laatia huolto- ja kunnossapito-ohjelma. Näin sähkölaitteiston turvallinen toiminta kyetään varmistamaan ja sähkölaitteiston haltijoiden velvoitteet täyttyvät.

4.2 Ohjelman sisältö

”Sähköturvallisuuteen liittyvät lait, asetukset ja Kauppa- ja teollisuusministeriön (KTM) päätökset eivät määrittele tarkkaa luetteloa siitä, mitä yksittäisiä kuntotarkastustoimenpiteitä eri sähköjärjestelmille pitää tehdä ja millaisin väliajoin.” /5/.

Tästä johtuen jokaiselle huolto- ja kunnossapito-ohjelman tarvitsevalle sähkölaitteistolle on laadittava huolto- ja kunnossapito-ohjelma sen erityispiirteet huomioiden. Turvatekniikan keskus (TUKES) määrittelee tiedotteessaan 4.11.2004, että sähkölaitteistojen kirjallinen, sähköturvallisuuden ylläpitävä kunnossapito-ohjelma sisältää mm. seuraavat asiat:”

- Sähköturvallisuuden ylläpidon riittävä valvonta sekä tarpeellisten korjausten toteutusohjelma.
- Laitteiden omat käyttö- ja huolto-ohjeet (esim. luettelo laitteista ja ohjeiden säilytyspaikat)
- Kaavio tai luettelo kunnossapidon toimenpiteiden ajankohdista kalenteriaikaan sidottuna (milloin tehty viimeksi, milloin tehtävä seuraavan kerran)
- Vastuuhenkilöt, menetelmät ja suorittajat
- Kirjanpito toimenpiteiden suorituksesta (suoritusajankohta, suorittaja)”. /6/

5. ULKOVALAISTUSVERKON KOMPONENTIT

Ulkovalaistusverkko rakentuu katuvalokeskuksista, valaistuspisteistä sekä verkon sähköistykseen käytetyistä maakaapeleista ja ilmajohdoista.

5.1 Pylväsjalustat

Pylväsjalustoja käytetään metallipylvään perustamiseen. Puupylväs ei tarvitse erikseen jalustaa vaan siinä perustan muodostaa riittävä upotussyvyys ja mahdolliset tukirakenteet. Pylväsjalustoja on usean eri tyyppisiä, jaoteltuna pylvästyypin ja käyttötarkoituksen mukaan. Yleisimpiä jalustatyyppejä pylvään kiinnittämistä varten ovat säätöpulttialusta ja lukitusrengasjalusta. Myös puukiiloilla pylvään jalustaan kiinnittävä jalusta on yleisessä käytössä.

5.2 Pylväät

Pylväs yhdessä jalustan kanssa muodostaa kokonaisuuden johon valaisin voidaan kiinnittää. Pylvästyypit jakautuvat käyttötarkoituksensa mukaisesti metallisiin ja puisiin pylväisiin.

Molemmista pylvästyypeistä on olemassa ns. turvapylväitä jotka pienentävät vakavien vaurioiden riskiä hidastamalla ajoneuvon nopeutta sen törmätessä pylvääseen. Puiset turvapylväät on toteutettu poraamalla pylvään tyviosa ontoksi, jolloin se katkeaa törmäystilanteessa. Täten ajoneuvon vauhti hiljenee hallitusti eikä äkkipysäystä tule.

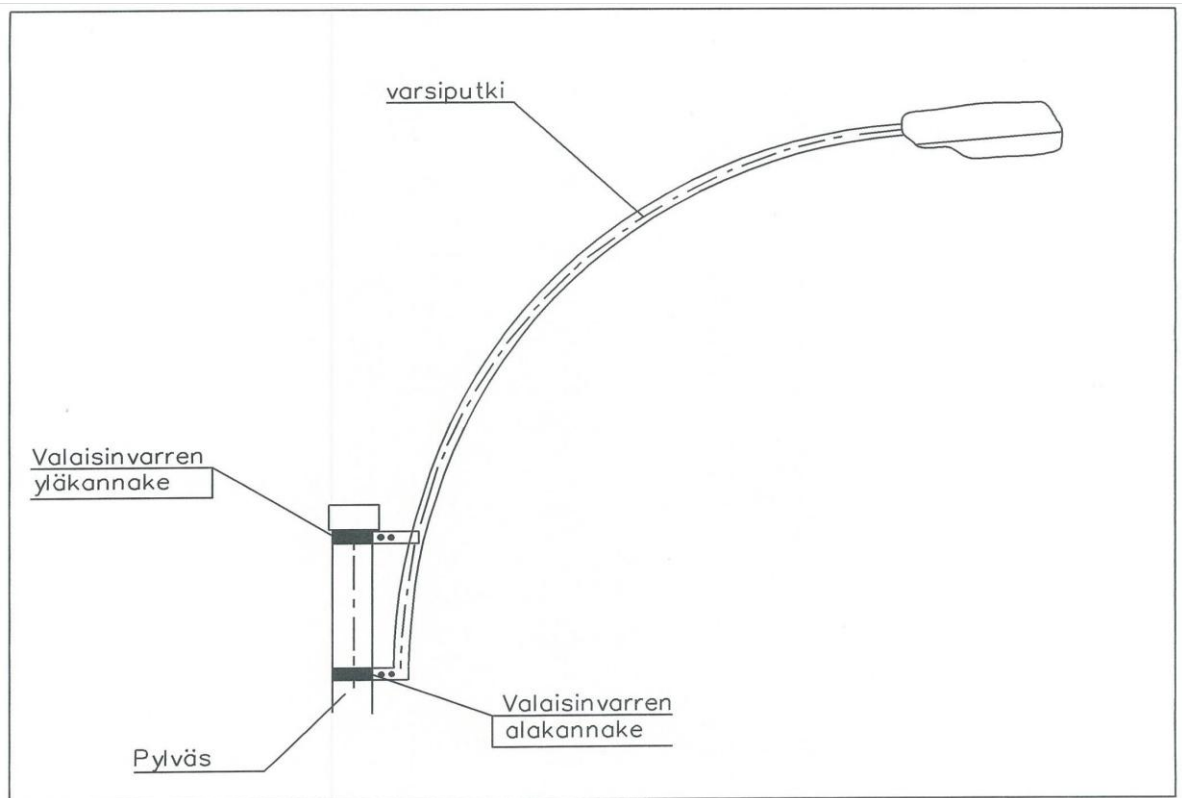
Metallipylväissä on vaihtoehtoisesti joko ajoneuvon pysäyttäviä- tai törmäystilanteessa katkeavia pylväitä. Pysäyttävät pylväät sitovat törmäysenergian mukautumalla pylvääseen törmäävän ajoneuvon muotoon. Kuvassa 1 on törmäysturvallinen metallipylväs.



Kuva 1. Törmäysturvallinen metallipylväs. /18/

5.3 Valaisinvarret

Valaisinvarsi (Kuva 2) sanan mukaisesti kiinnittää valaisimen pylvääseen. Valaisinvarsia saa käyttötarkoituksesta riippuen erimittaisia sekä erilaisilla kulmilla. Varren pituuteen ja kulmaan vaikuttavat esimerkiksi haluttu valaistusvoimakkuus.



Kuva 2. Valaisinvarren periaatepiirros

5.4 Valaisimet

Valaisimen tehtävä on valon suuntaaminen lampusta ajoradalle ja sen lähiympäristöön. Valaisin suojaa lamppua erilaisilta rasituksilta kuten likaantumiselta, ilman epäpuhtauksilta, korroosiolta, tärinältä sekä ilkeivallalta. Valaisimen tulee olla helposti huollettava ja valon suuntaamisen on tapahduttava hyvällä hyötysuhteella. Lisäksi valaisimen on oltava muodoltaan sellainen, että tuulikuorma on mahdollisimman pieni. Kuvassa 3 on nähtävissä katuvalaisimia asennettuna Jyväskylän keskustaan. /3/



Kuva 3. Katuvalaisimia Jyväskylän keskustassa /19/

5.5 Yleisimmin käytetyt lamput

Elohopeahöyrylamput

Elohopeahöyrylamput ovat olleet Suomessa yleisimpiä ulkovalaistuksessa käytetyistä lampuista. Elohopeavalaistus on ollut edullista rakentaa, koska

valaisimissa ei ole tarvinnut käyttää muuta liitäntälaitetta kuin virtaa rajoittavaa kuristinta. Lisäksi lamput ovat olleet erittäin yksinkertaisia ja luotettavia. /7/

Nykyisin elohopealampuista pyritään eroon ulkovalaistuksessa ympäristö- ja energiansäästö syistä.

Elohopeahöyrylamppujen korvaavat lamput

”Korvaavat lamput on suunniteltu välikauden tuotteiksi siirryttäessä pois elohopeavalaisimista käyttämään pääasiassa suurpainenatriumlamppuja ja niiden mukaisia valaisimia.” /7/

Vuoden 2009 alussa voimaan astuneen Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin (2005/32/EY) mukaan valotehottomimmat suurpainenatriumlamput poistuvat markkinoilta vuoteen 2012 mennessä ja valotehottomimmat kaasupurkauslamput (mm. elohopeahöyrylamput) sekä elohopeahöyrylampun nykyisin korvaavat suurpainenatriumlamput poistuvat markkinoilta vuoteen 2015 mennessä. /8/

Suurpainenatriumlamput

Suurpainenatriumlamppu on yleisin nykyään käytettävistä lampuista energiatehokkuutensa, kestoikänsä- ja valaistuskäytönsä vuoksi. Senerin verkostosuositus UT 1:88 suositaa SpNa – lamput kolmen vuoden vaihtoväliä. Suosituksen kuitenkin ollessa jo yli 20 vuotta vanha, on valaistustekniikan kehitys mm. lamppujen osalta aiheuttanut sen, että nykyisen SpNa – lamput kestävät neljän vuoden ryhmävaihtovälit ongelmitta.

Monimetallilamput

Monimetallilamppu on samankaltainen kuin elohopeahöyrylamppu, mutta sen tuottama valo omaa paremman värientoistokyvyn. Monimetallilamppujen valaistusominaisuudet ovat paremmat kuin elohopeahöyrylamppuilla, mutta niiden kestoikä on lyhyempi. Monimetallilamppu on valotehokkuudeltaan lähes suurpainenatriumlampun veroinen. /9/

5.6 Kaapelit

Ulkovalaistusverkossa yleisimmin käytetty kaapeli on muovivaippainen, alumiinijohtimin varustettu AXMK – tyypin maakaapeli. Kaapeli eroaa normaalisti sähköjakeluverkossa käytettävästä AXMK -kaapelista vain harmaan ulkovaippansa osalta.

5.7 Ilmajohdot

Ilmajohtoasennuksissa käytetään pääsääntöisesti AMKA- tyypin riippukierrekaapelia. Myös AMKK- tyypin riippukierrekaapeleita on käytetty vanhemmissa asennuksissa.

5.8 Keskukset

Katuvalokeskukset ovat omalla sähköliittymällään varustettuja sähkökeskuksia, jotka hoitavat ulkovalaistusverkon sähköistämisen. Niissä on myös valaistuksen ohjaukseen tarkoitettua tekniikkaa. (Kuva 4, ulkovalaistuskeskus sisältä.)



Kuva 4. Ulkovalaistuskeskus sisältä /19/

Keskukset sijoitetaan normaalisti ulos, mutta kaupunkialueella on tavallista, että keskuksia löytyy myös kiinteistöjen sisältä. (Kuva 5 sisälle sijoitettu ulkovalaistuskeskus ja kuva 6 ulos sijoitettu ulkovalaistuskeskus).



Kuva 5. Sisälle sijoitettu ulkovalaistuskeskus /19/



Kuva 6. Ulos sijoitettu ulkovalaistuskeskus /19/

5.9 Varokkeet

Jakokaapeissa ja katuvalokeskuksissa sijaitsevat varokkeet ovat kahvavarokkeita tai tulppavarokkeita ja pylväissä sijaitsevat varokkeet ovat joko tulppa- tai automaattivarokkeita. Kuvassa 7 on esitetty tulppavarokkeita katuvalokeskuksessa.



Kuva 7. Tulppavarokkeita katuvalokeskuksessa /19/

6. KUNNOSSAPIDON KÄSITTEET

6.1 Kunnossapidon määritelmä

Kunnossapidon tarkoituksena on säilyttää kohde elinkaarensa ajan kunnossa, jossa se kykenee täyttämään sille asetettun tarkoituksen, tai palauttaa kohde kuntoon. Tähän päästään teknisillä, hallinnollisilla ja johtamiseen liittyvillä toimenpiteillä. /10/

6.2 Korjaava kunnossapito

Korjaava kunnossapito tarkoittaa vikaantuneen komponentin korjaamista palauttamalla se siihen tilaan kuin se oli ennen vikaantumista. Korjaava kunnossapito voidaan jakaa joko suunnittelelattomiin häiriökorjaustoimenpiteisiin tai suunniteltuihin kunnostuksiin. /11/

6.3 Ehkäisevä kunnossapito

Ehkäisevä kunnossapito tarkoittaa kohteen suorituskyvyn seurantaan jatkuvasti aikataulutettuna tai tarpeen vaatiessa. Tarkoituksena on pienentää kohteen vikaantumisen todennäköisyyttä tai toimintakyvyn heikkenemistä. /11/

6.4 Parantava kunnossapito

Parantavan kunnossapidon keinoihin kuuluu kohteen muuttaminen käyttämällä erilaisia komponentteja kuin kohteessa alun perin oli. Näitä ovat esimerkiksi uudemmat osat. Parantavassa kunnossapidossa ei kuitenkaan muuteta kohteen alkuperäistä suorituskykyä. /11/

6.5 Ulkovalaistusverkon kunnossapito

Toimiva ulkovalaistusverkon kunnossapito on sekoitus kaikkia edellä mainittuja käsitteitä. Ilman huolto- ja kunnossapito-ohjelmaa verkon kunnossapito jää monesti pelkän korjaavaan kunnossapidon varaan. Verkkoa korjataan silloin kun tarvetta ilmenee, eikä kunnossapito ole suunniteltua.

Huolto- ja kunnossapito-ohjelman myötä huollosta tulee ennakoitua; verkon kuntoa seurataan säännöllisillä tarkastuksilla ja mittauksilla. Käytetään uudempia ja parempia komponentteja korvaamaan vanhoja, huonosti saatavilla olevia tai energiatehottomia komponentteja.

7. JYVÄSKYLÄN KAUPUNGIN ULKOVALAISTUS

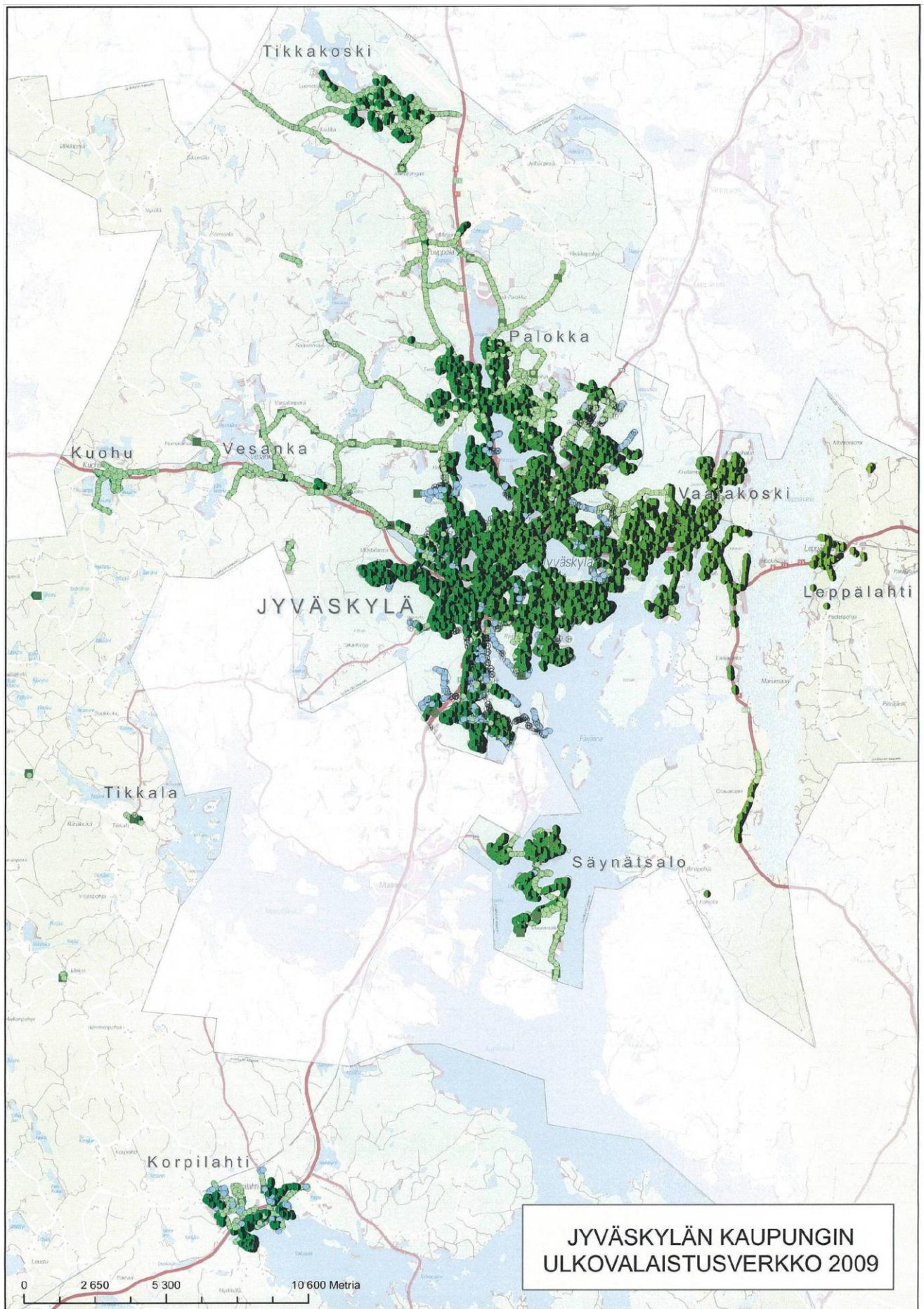
Jyväskylän kaupungin ulkovalaistusverkon historia juontaa juurensa vuodelta 1902, jolloin kaupungissa syttyivät ensimmäiset katuvalot.

Jyväskylän kaupunki on panostanut voimakkaasti kaupunkivalaistuksen kehitykseen ja vuonna 2009 sille myönnettiin 1. palkinto kansainvälisen Luci (Lighting Urban Community International) yhdistyksen ”city.people.light” –kilpailussa. /12/

Nykyisellään valaistus kattaa kantakaupungin, Säynätsalon, Korpilahden ja entisen Jyväskylä maalaiskunnan alueen julkisen valaistuksen kattuen mm. keskustojen, puistojen ja kaupungin omistamien katujen ja teiden valaistuksen.

7.1 Ulkovalaistusverkon laajuus

Kuvassa 8 on nähtävissä Jyväskylän kaupungin ulkovalaistusverkon laajuus vuonna 2009. Vihreät ympyränmuotoiset pisteet kartalla kuvaavat valaistusta. Kuvasta nähdään, että suurin osa valaistuksesta sijaitsee Jyväskylän kantakaupungin alueella. Ennen vuotta 2009 ulkovalaistusverkko kattoi lähinnä Jyväskylän kantakaupungin, sekä Säynätsalon julkisen valaistuksen. Vuoden 2009 alussa toteutuneiden kuntaliitosten myötä kaupungin omistukseen siirtyi myös entisen Jyväskylän maalaiskunnan ja Korpilahden alueen ulkovalaistusverkko. Nykyinen ulkovalaistusverkko sijaitsee maantieteellisesti laajalla alueella kymmenien kilometrien säteellä Jyväskylän keskustasta.



Kuva 8. Jyväskylän kaupungin ulkovalaistusverkko vuonna 2009 /20/

7.2 Verkon kunto

Ulkovalaistusverkko on laaja ja sitä on rakennettu jatkuvasti kaupungin laajentuessa. Tästä johtuen se sisältää monelta vuosikymmeneltä peräisin olevia komponentteja, jotka ovat elinkaarensa eri vaiheissa. Suhteellisesti eniten verkkoa on rakennettu 70-, 80- ja 90-luvuilla ja paikoin on tarvetta saneeraukseen. Uusimistarpeessa olevat pylväät ja valaisimet ovat jopa 40 vuotta vanhoja. Valaisimien keskimääräinen ikä vaihdellee noin 20-25 vuodessa.

8. JYVÄSKYLÄN KAUPUNGIN ULKOVALAISTUSVERKON KOMPONENTIT

8.1 Valaisimet

Erityyppisiä valaisimia Jyväskylän kaupungin ulkovalaistusverkkoon mahtuu valtava määrä. Koska verkko kattaa kaiken julkisen valaistuksen, siihen kuuluu niin teiden, katujen ja yleisten alueiden kuin taideteosten, bussikatosten ja puistojen jne. valaistuksia. Esimerkiksi valaistuspisteitä ulkovalaistusverkosta löytyi verkkotietojärjestelmän mukaan 27577 kpl.

8.2 Käytettävät lampputyypit

Tarkkoja määriä verkossa käytössä olevista erityyppisistä lampuista ei ollut työtä tehdessä käytössä koska kuntaliitoksessa Jyväskylän kaupunkiin liittyneiden Korpilahden ja entisen Jyväskylän maalaiskunnan sijainti- ja verkkotietoja ei vielä oltu viety järjestelmiin. Jyväskylän kantakaupungin ja Säynätsalon alueella on luovuttu elohopeahöyrylamppujen käytöstä kaupungin vuosituhaten vaiheessa toteuttaman ”Ympäristöystävällinen katuvalaistus” - projektin myötä. Tällöin elohopeahöyrylamppujen tilalle vaihdettiin korvaavat suurpainenatriumlamput. Jyväskylän kaupunkiin kuntaliitoksessa liitetyiltä alueilta kuitenkin löytyy vielä kaikkia luvussa 5.5 mainituista lampputyypeistä.

8.3 Kaapelit

Verkon korkeasta iästä johtuen, myös siinä käytetty kaapelointi on muuttunut vuosien varrella. Kaapelityyppejä on käytössä vielä vanhoista paperieristeisistä PLKVJ - kaapeleista aina nykyisin käytettäviin muovivaippaisiin AXMK – kaapeleihin. Kaikkiaan verkon sähköistämiseen on käytetty yli 700 km maakaapelia.

8.4 Ilmajohdot

Ilmajohtoasennuksissa käytetään pääsääntöisesti AMKA-tyypin riippukierrekaapelia. Myös AMKK-tyypin riippukierrekaapeleita löytyy vanhemmista asennuksista. Ilmajohtoa verkosta löytyy 140 km.

8.5 Keskukset

Katuvalokeskuksia verkossa on kaikkiaan 429 kappaletta, määrät täsmentyvät kun verkon kartoitus saadaan tehtyä.

8.6 Ohjauslaitteet

Ulkovalaistuskeskuksia ohjataan Enermetin Melko verkkokäskylaitteella. Tämä ns. kuormanohjausjärjestelmä mahdollistaa valaistuksen ohjauksen ilman erillisiä kytkimiä. Ohjattava valaistuskuorma kytketään suoraan virtajohtimeen kuormanohjausvastaanotinta käyttäen. Enermetin Melko verkkokäskylaite esitettynä kuvassa 9. /13/



Kuva 9. Enermet Melko MR30a kuormanohjauslaite /19/

Lähitulevaisuudessa ulkovalaistusverkon ohjaus tulee muuttumaan. Iäkäs Melko verkkokäskyohjaus poistuu käytöstä. Tilalle tulee C2 SmartLight-järjestelmä. ”Järjestelmän toiminta perustuu katuvalokeskuksiin asennettaviin ohjausyksiköihin sekä keskitettyyn ohjelmistopalveluun”. Järjestelmän avulla on mahdollista seurata ulkovalaistusverkon valaistusta reaaliajassa mm. palaneiden lamppujen osalta. Myös valaistuksen ohjaus helpottuu keskuskohtaisen ohjauksen ansiosta./14/ /15/

9. ULKOVALAISTUSVERKON HUOLTO- JA KUNNOSSAPITO-OHJELMA JYVÄSKYLÄSSÄ

Jyväskylän kaupungin ulkovalaistusverkon käytönjohto siirtyi 1.1.2008 JE-Urakointi Oy:lle. Sähkölaitteiston käytönjohtamisesta tehdyn sopimuksen mukaisesti käytönjohtajan on huolehdittava sähköturvallisuuslain (410/96) 21 §:ssä tarkoitetun huolto- ja kunnossapito-ohjelman laatimisesta.

Turvatekniikan keskukselta pyydetyn tulkinnan mukaan Jyväskylän kaupungin ulkovalaistusverkkoa tulee käsitellä luokan 1 sähkölaitteistona silloin, kun kyseessä olevan valaistuskeskuksen pääsulakekoko ylittää 35 A. Muussa tapauksessa sitä tulkitaan luokan 0 sähkölaitteistona. Edellisen kerran Jyväskylän kaupungin ulkovalaistusverkon määräaikaistarkistus yli 35 A:n pääsulakekoon valaistuskeskuksille tehtiin vuosina 2000-2001.

Huolto- ja kunnossapito – ohjelman toteutumista valvoo valtuutettu tarkastaja tai laitos. ”Valvonta tapahtuu normaalisti määräaikaistarkastusten yhteydessä, jolloin todennetaan tarkastustoimenpiteiden suorittaminen” /5/

10.OHJELMAN LAADINTA

Huolto- ja kunnossapito-ohjelman tekeminen alkoi perehtymällä huolellisesti alan kirjallisuuteen ja määräyksiin. Tietoa kasattiin eri lähteistä jolloin kokonaisuus alkoi hahmottua. Oman osansa muodostivat tilaajan omat käytännöt ja toiveet. Seuraava vaihe määräysten ja kirjallisuuden tutkimisen jälkeen oli kartoittaa kuinka ulkovalaistusverkkoa oli aikaisemmin huollettu, kenen toimesta ja miten säännöllisesti. Tämä osuus tehtiin käytännössä haastatteleamalla verkon kunnossapidosta, rakentamisesta ja suunnittelusta vastaavia henkilöitä sekä tutkimalla vanhoja asiakirjoja.

Päätin tehdä ohjelmasta taulukkomuotoisen, idean sain Headpowerin ”pitkän aikavälin huolto- ja tarkastussuunnitelma PiAS1.0” lomakkeesta (Liite 1) jossa verkon huoltotoimet oli kuvattu kalenterin muodossa. Kuvassa 10 on esitetty osa PiAS1.0 lomakkeesta.

PITKÄN AIKAVÄLIN HUOLTO- JA TARKASTUSSUUNNITELMA PiAS1.0																
HUOLTOALUE	edellinen huoltovuosi	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
PIENJÄNNITEVERKKO																
Alue 1																
Alue 2																
Alue 3																
Alue 4																
Alue 5																
Alue 6																
KESKIJÄNNITEVERKKO																
Alue 1																
Alue 2																
Alue 3																
Alue 4																
Alue 5																
Alue 6																
MUUT KOHTEET																
Kohde 1 ()																
Kohde 2 ()																
Kohde 3 ()																

Kuva 10. Osa PiAS1.0 lomakkeesta. Kuva Headpower Oy:ltä. /5/

Tästä ideasta aloin kehittämään huolto-ohjelmaa. Pikku hiljaa siitä muodostui kokonaisuus, jossa kaikki olennainen tieto löytyy yhdestä paikasta kalenteriin aikataulutettuna. Päätin jakaa ulkovalaistusverkon neljään eri maantieteelliseen urakointialueeseen entisten kahden sijasta. Tämä tehtiin

koska vuoden 2009 alusta Jyväskylän kaupunki laajeni kuntaliitosten myötä. Näin ollen myös kunnossapidettävä ulkovalaistusverkko laajeni suurelle alueelle joten sen kunnossapito oli luontevaa jakaa omiksi maantieteellisiksi alueikseen.

Päätin tehdä jokaiselle urakointialueelle oman pienen huolto-ohjelmansa joka oli eri tavoin aikataulutettu. (Kuva 11. Osa itäisen kantakaupungin huolto- ja kunnossapito-ohjelmasta). Tehtävät tarkastukset ovat kaikissa samat, mutta koska verkon laajentuessa eri alueilla oli vielä vanhat urakointisopimukset voimassa, ei kaikkia tarkastuksia voinut jakaa tehtäväksi samaan aikaan.

TEHTÄVÄ	ULKOVALAISTUSVERKON VUOSITTAIN TEHTÄVÄT HUOLTO- JA KORJAUST									
	Kuukausi	Tammi 08	Helmi 08	Maalis 08	Huhti 08	Touko 08	Kesä 08	Heinä 08	Elo 08	Syys 08
Kantakaupunki itäinen 2008										
Ryhmävaihdot (RY)							RY	RY		
Yksittäisvaihdot (YK)		YK	YK							YK
Keskustarkastus (KE)										
Valaisimien pesu (PE)							PE	PE		
Korjaustyö										
	Kuukausi	Tammi 09	Helmi 09	Maalis 09	Huhti 09	Touko 09	Kesä 09	Heinä 09	Elo 09	Syys 09
Kantakaupunki itäinen 2009										
Ryhmävaihdot (RY)							RY	RY		
Yksittäisvaihdot (YK)		YK	YK							YK
Keskustarkastus (KE)		KE*	KE*							
Valaisimien pesu (PE)							PE	PE		
Korjaustyö										
	Kuukausi	Tammi 10	Helmi 10	Maalis 10	Huhti 10	Touko 10	Kesä 10	Heinä 10	Elo 10	Syys 10
Kantakaupunki itäinen 2010										
Ryhmävaihdot (RY)							RY	RY		
Yksittäisvaihdot (YK)		YK	YK							YK
Keskustarkastus (KE)										
Valaisimien pesu (PE)							PE	PE		
Korjaustyö										
	Kuukausi	Tammi 11	Helmi 11	Maalis 11	Huhti 11	Touko 11	Kesä 11	Heinä 11	Elo 11	Syys 11
Kantakaupunki itäinen 2011										
Ryhmävaihdot (RY)							RY	RY		
Yksittäisvaihdot (YK)		YK	YK							YK
Keskustarkastus (KE)										
Valaisimien pesu (PE)							PE	PE		
Korjaustyö										

Kuva 11. Osa itäisen kantakaupungin huolto- ja kunnossapito-ohjelmasta

Jotta käsitys verkkoon kulloinkin tehtävistä kunnossapitotoimista pysyisi ajan tasalla, tein käytönjohtajaa varten kootun version huolto- ja kunnossapito – ohjelmasta. Tässä versiossa näkyy vuosittainen näkymä koko verkon huollon ja kunnossapidon osalta, lisättynä käytönjohtajaa palvelevin muistutuksin. Esim. verkon määräaikaistarkistuksista ja pylväiden tarkistuksista.

Perustaen Suomen sähköenergialiitto ry Senerin verkostosuositukseen, alueurakoinnin yleiseen tehtäväluetteloon 2003, kunnallisteknisten töiden

yleiseen työselitykseen 2002 sekä tilaajan (Jyväskylän kaupunki) vaatimukseen, kartoitin suoritettavien kuntotarkastustoimenpiteiden laajuuden, määrät, suoritettavat tarkastukset ja niiden aikavälit.

11. OHJELMAAN KUULUVAT TOIMENPITEET

11.1 Yleistä

Huolto- ja kunnossapito-ohjelman mukaisten tarkastuksien jälkeen havaitut puutteet korjataan tietyn ajan kuluessa kiireellisyydestä sekä vakavuudesta riippuen. Korjausten aikaväli vaihtelee välitöntä korjausta vaativasta aina yhteen kalenterivuoteen.

Kaikki verkon tarkastukset, huolto- ja korjaustyöt raportoidaan ja dokumentoidaan myöhempää tarvetta varten. Jakorajojen, verkon sähköisten komponenttien tai ominaisuuksien muutokset on aina kirjattava myös verkkotietojärjestelmään.

Verkon tarkastuksista metallipylväs- ja puupylvästarkastus eivät kuulu säännöllisen huolto- ja kunnossapito-ohjelman piiriin vaan ne tehdään tarvittaessa. Kyseisistä tarkastuksista on kuitenkin laadittu työkortit, liite 9, puupylväiden lahoisuustarkastus ja liite 10, metallipylvästarkastus.

11.2 Ryhmävaihdot

Ryhmävaihdossa vaihdetaan koko valaistusryhmän kaikki lamput uusiin. Suositeltu ryhmänvaihtoväli on nykyisin neljä vuotta. Ryhmävaihdot suunnitellaan vuosikohtaisesti ottaen huomioon ryhmävaihtovälit sekä takuunalaiset uudet kohteet, että lähiaikoina toteutuvat kohteet.

11.3 Yksittäisvaihdot

Yksittäisvaihdossa vaihdetaan valaistusryhmän yksittäiset palaneet lamput. Yksittäisvaihtokierrokset suoritetaan syksyn ja alkuvuoden aikana siten, että syksyllä tarkastetaan koko verkko vaihtaen yksittäiset palaneet lamput. Tammi-helmikuussa käydään vaihtamassa ilmoitusten perusteella tiedossa olevat palaneet lamput. Saavutettavaan hyötyyn nähden ei ole mielekäästä tarkistaa verkkoa yksittäisten palaneiden lamppujen varalta montaa kertaa

vuodessa. Yksittäisvaihdot on sijoitettu vuoden pimeimpään aikaan, jolloin valontarve on suurimmillaan ja toisaalta, myös palaneista lampuista tulee kaupunkilaisilta tällöin normaalia enemmän ilmoituksia.

11.4 Keskustarkastus

Keskustarkastuksessa tarkistetaan keskuksen kunto silmämääräisesti, sekä testauksin ja mittauksin. Keskuksista mitataan mm. maadoitusjohtimen jatkuvuus sekä varmistetaan ensimmäisen nollausehdon täyttyminen. Ensimmäisen nollausehdon toteutuminen mitataan lähdön kauimmaisesta pylväästä. Lisäksi tarkastellaan keskukseen liitettyjen kojeiden ja johtojen kunto pistokoeluontoisesti.

Samalla tarkistetaan kunkin tarkastettavan keskuksen jakoalueiden paikkansapitävyys. Vertaamalla jakoaluerajoja sijaintitietojärjestelmän tietoihin, voidaan varmistua tietojen olevan ajan tasalla.

Tarkastuksessa korjataan myös ilmenevät pienet puutteet ja vähäiset viat sekä sellaiset viat, jotka välittömästi uhkaavat sähköturvallisuutta. Keskustarkastustyökortti löytyy liitteestä 8 keskustarkastus.

11.5 Valaisimien pesu

Valaisimien pesulla parannetaan heikentynyttä valaistusvoimakkuutta, johtuen valaisimien likaantumisesta (tiepöly, pakokaasut jne.). Valaisimien pesu tehdään neljän vuoden välein ryhmävaihdon yhteydessä.

12. HUOLTO- JA KUNNOSSAPITO-OHJELMAN KUVAUS

Huolto- ohjelma on laadittu Excel-taulukkomuotoon. Ohjelma koostuu viidestä erillisestä taulukosta, joista yksi on laadittu koottuna versiona verkon kunnossapidosta vastaavan käytönjohtajan tarpeita ajatellen. Käytönjohtajan versiossa (Liite 2) näkyvät mm. Koko verkon määräaikaistarkastusten ajankohdat. (Kuva 12. Käytönjohtajalle suunnatut muistutukset)

TEHTÄVÄ	ULKOVALAISTUSVERKON VUOSITTAIN TEHTÄVÄT HUOLTO- JA KORJAUSTYÖT										
	2014										
Alue 1 Kantakaupunki itäinen	Kuukausi	Tammikuu	Helmikuu	Maaliskuu	Huhtikuu	Toukokuu	Kesäkuu	Heinäkuu	Elokuu	Syyskuu	Lokai
HUOM!	ALUEEN 1 HUOLTO-OHJELMA ALKAA ALUSTA:										
Ryhmävaihdot (RY)							RY	RY			
Yksittäisvaihdot (YK)		YK	YK							YK	
Keskustarkastus (KE)		KE	KE								
Valaisimien pesu (PE)							PE	PE			
Korjaustyö											
Alue 2 Kantakaupunki läntinen							RY	RY			
Ryhmävaihdot (RY)							RY	RY			
Yksittäisvaihdot (YK)		YK	YK							YK	
Keskustarkastus (KE)											
Valaisimien pesu (PE)							PE	PE			
Korjaustyö											
HUOM!	TÄNÄ VUONNA KOKO VERKON MÄÄRÄAIKAISTARKASTUS SEKÄ MAADOITUSRESISTANSSIEN MITTAUS. (PISTOKOKEIN)										

Kuva 12. Käytönjohtajalle suunnatut muistutukset

Loput neljä urakoitsijoiden versiota (Liitteet 3-6) on jaoteltu kunkin maantieteellisen urakka-alueen mukaisesti. Näin ollen alueiden huollon ja kunnossapidon kilpailutus on mahdollista eri urakoitsijoiden kesken.

Kuhunkin huolto-ohjelmaan on koottu ulkovalaistusverkolle tehtävät huoltotoimenpiteet ja selitykset, mitä ne sisältävät. Viemällä hiiren osoitin kunkin huoltotoimenpiteen kohdalle, ilmestyy näytölle lyhyt selostus kyseisestä työstä. (Kuva 13. Huolto-ohjelman tehtäväkuvaus.)

TEHTÄVÄ	ULKOVALAISTUSVERKON					
	Kuukausi	Tammi 09	Helmi 09	Maalis 09	Huhti 09	Touk 09
Kantakaupunki läntinen 2009						
Ryhmävaihdot (RY)						
Yksittäisvaihdot (YK)						
Keskustarkastus (KE)						
Valaisimien pesu (PE)						
Korjaustyö						
Kantakaupunki läntinen 2010						
Ryhmävaihdot (RY)						
Yksittäisvaihdot (YK)						
Keskustarkastus (KE)						
Valaisimien pesu (PE)						
Korjaustyö						
	Kuukausi	Tammi 11	Helmi 11	Maalis 11	Huhti 11	Touk 11
Kantakaupunki läntinen 2011						
Ryhmävaihdot (RY)						
Yksittäisvaihdot (YK)		YK	YK			
Keskustarkastus (KE)						
Valaisimien pesu (PE)						
Korjaustyö						

Vaihtotöihin kuuluu lampun lisäksi:

- Takuulamppujen merkintä verkkokarttaan
- Tilaaajan hankkimien lamppujen noutaminen tilaajan ilmoittamasta paikasta
- Roskien, jätteiden, vaihdettujen lamppujen jne. siivous, poiskuljetus ja ongelmajätehuolto

Tarvittaessa:

- Pylväsköhtäisen sulakkeen vaihto
- Viallisten kupujen, kuristimien, sytyttimien ja kondensaattoreiden korjaaminen

Kuva 13. Huolto-ohjelman tehtäväkuvaus

Mikäli huoltotoimenpiteen aikana huomataan korjausta vaativia puutteita, löytyy taulukosta linkki "korjaustyö". Linkkiä klikkaamalla aukeaa taulukko, josta löytyvät kullekin verkon keskeiselle komponentille tehtävät korjaustoimet ja niiden kiireellisyysaste. (Kuva 14. Korjausohjeet.) Huolto-ohjelman huoltotoimenpiteiden selityskentässä ja korjaustyöohjeissa on käytetty soveltuvilta osin pohjana alueurakoinnin yleistä tehtäväluetteloa 2003.

Valikko	ULKOVALAISTUSVERKON KORJAUSTYÖT									
KORJATTAVA KOHDE										
Pylväät										
Jalustat										
Johdot										
Kaapelit										
Valaisimet										
Keskukset										
Tukirakenteet										
MUU OHJEISTUS										
Dokumentointi										
Johtokatuja raivaaminen										
Takaisin huolto-ohjelmaan										

PYLVÄÄT:

Puupylväät

Murtuneet, katkenneet ja kaatumisuhan alaiset sekä sellaiset pylväät, joihin kiinnitettyjen kannakkeiden johtojen tai valaisimien kiinnitys on latvalahon halkeamisen ja ydinlahon vuoksi vakavasti uhattuna vaihdetaan välittömästi.

Kolaripylvään ja muutoin pahoin vaurioituneen pylvään jännitteettömäksi tekeminen ja välitön ensiapukorjaus (esim. tukeminen tai mahdolliset puuttuvat kytkentätilan luukut) tehdään välittömästi: normaalina työaikana huoltourakoitsijan ja normaalin työajan ulkopuolella vikapäivystyksestä vastaavan urakoitsijan toimesta.

Havaitut pylväät, joissa on vähäisiä lahovaurioita tai sellaisia mekaanisia vaurioita, jotka eivät välittömästi uhkaa pylväiden pystyessä pysymään raportoidaan kuukausittain ulkovalaistusverkon raportointilomakkeella

Kuva 14. Korjausohjeet

Samaisesta taulukosta löytyy myös muita yleisiä ohjeita verkon kunnossapitoon liittyen, kuten dokumentointiohjeet. Klikkaamalla linkkiä ”takaisin huolto-ohjelmaan” pääsee takaisin kalenterinäkymään. (Liite 11)

12.1 Huolto-ohjelman työkortit

Ulkovalaistusverkon huoltotoimenpiteitä varten laadin erilliset työkortit, joissa on esitetty yksilöidysti, mitä kukin tarkastus sisältää. Kortit toimivat osana huolto-ohjelmaa. Työkorttien pohjana käytettiin kuntaliiton julkaisua ”ulkovalaistuksen ylläpitotyöt”, jota Jyväskylän kaupunki on ollut mukana laatimassa. (Kuva 15. Keskustarkastustyökortin osa)

KESKUSTARKASTUS:

Tarkistetaan keskuksen kunto silmämääräisesti, sekä testauksin ja mittauksin noudattaen Senerin verkostosuositusta UT 4:91.

Silmämääräisesti tarkastetaan ja kirjataan seuraavat asiat katuvalokeskuksista:

- keskuskaavio ja merkinnät.
- Oleelliset mekaaniset vauriot, korroosiovauriot, ovien lukitus, saranoiden kunto ja niiden kiinnitys sekä yleinen siisteys.
- keskukseen liitettyjen kojeiden ja johtojen kunto, virtapiirimerkinnät, kosketussuojaukset, ylivirtasuojat.
- Keskuksen ympäristön kunto esim. raivaustarpeet, sadevesien johtaminen.

Testataan ja mitataan seuraavat asiat:

- Testataan (esim. päälle kytkemällä) kaukoohjauksen ja

Kuva 15. Keskustarkastustyökortin osa

Työkorttien perusteella JE-Urakoinnissa tehtiin ulkovalaistuverkon keskustarkastuspöytäkirja (Liite 7). Lisäksi määriteltiin työkorttien sisältämät huolto- ja kunnossapitotoimet niin yksiselitteisesti jotta verkon kunnossapidon kilpailutus onnistuisi eri urakoitsijoiden kesken.

13. YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli laatia Jyväskylän kaupungin omistamalle ulkovalaistusverkolle huolto- ja kunnossapito- ohjelma.

Ohjelma on nyt laadittu tavoitteiden mukaisesti. Huolto- ohjelmasta jouduttiin kustannussyistä jättämään pois muutamia ehdottamiani mittauksia ja tarkistuksia. On selvää, että näin laajan verkon ollessa kyseessä jostain pitää karsia. Lopulta ohjelmaan sisällytettiin verkon sähköisen ja mekaanisen turvallisuuden sekä keston kannalta tärkeimmät tarkastus- ja huoltotoimenpiteet.

Huolto- ohjelma on ollut käytössä verkon kunnossapidon työkaluna vuoden 2009 alusta saakka. Oman työssäkäyntini vuoksi varsinaisen raportin loppuun kirjoittaminen viivästyi, mutta itse tuote; huolto- ja kunnossapito- ohjelma, saatiin valmiiksi ja käyttöön aikataulun mukaisesti.

Viiveestä oli myös hyötyä. Mikäli opinnäytetyöni olisi valmistunut vuoden 2008 loppuun mennessä, ei siinä olisi otettu huomioon ulkovalaistusverkon nykytilannetta siinä määrin kuin nyt on tehty. Myös itse huolto-ohjelmaan tehdyt käyttöönoton jälkeiset täsmennykset olisivat jääneet tekemättä.

Ohjelman kehittämistä kannattaa jatkaa tulevaisuudessa erityisesti otettaessa käyttöön uusi C2 – ohjausjärjestelmä. Ohjelman mahdollistama palaneiden lamppujen seuranta vaikuttanee ainakin yksittäisvaihtokierroksiin. Kierrokset kannattaa yhä tehdä nykyisen aikataulun mukaisesti, mutta vain ne alueet läpikäyden, joista ohjausjärjestelmä ilmoittaa lamppuja palaneen. Lamppujen todellisen polttoajan määrittäminen saattaa ajan mittaa aiheuttaa muutoksia myös ryhmävaihtojen tiheyteen. Tämä selvinnee ajan kanssa kunhan uudesta ohjausjärjestelmästä on kerätty käytännön kokemuksia.

LÄHDELUETTELO

- /1/ SFS 6000-1-826-13
- /2/ SENER US 4:92
- /3/ Tievalaistuksen suunnittelu. Suunnitteluvaiheen ohjaus. Tiehallinto, Helsinki 2006.
- /4/ Sähkötietokansio, sähkölaitteistojen hoito- huolto ja kunnossapitosuunnitelmat
- /5/ Headpower, kunnonhallintaohjeisto
- /6/ <http://www.tukes.fi/fi/Palvelut/Tiedotteet/Sahko-ja-hissit/Ajankohtaista-sahkolaitteistojen-kayton-johtajille-%284.11.2004%29/> [Online] Luettu 8.8.2008
- /7/ Ympäristöystävällinen katuvalaistus 2003, Jussi Pekkarinen
- /8/ Philips valaistus, Valoaalto 2009 luentomateriaali
- /9/ <http://fi.wikipedia.org/wiki/Monimetallilamppu> [Online] Luettu 23.2.2010
- /10/ PSK 6201, Kunnossapito. Käsitteet ja määritelmät PSK Standardisointiyhdistys ry
- /11/ Kunnossapito, kunnossapidon julkaisusarja, n:o 10, Kunnossapitoyhdistys ry
- /12/ <http://www.jyvaskyla.fi/yhdyskuntatoimi/cityoflight/fi/valonkaupunki> Luettu 1.2.2010

- /13/ https://www.ee.lut.fi/fi/opi/kurssit/Sa2710800/karkkulainen_verkko_kaskyohjaus.pdf 080450000 Sähkömarkkinoiden seminaari SEMINAARITYÖ 18.2.2005. Toma Karkkulainen
Luettu 4.1.2010
- /14/ <http://www.katuvalot.fi/> [Online]
Luettu 22.2.2010
- /15/ http://www.c2is.fi/katuvalot/files/C2_SmartLight_ratkaisu.pdf
[Online]
Luettu 22.2.2010
- /16/ <http://www.esri-finland.com/fi/tuotteet/arcgis/>
- /17/ <http://www.tieto.fi/default.asp?path=408;413;5841;19061&hid=922621>
TietoEnator Oyj Lehdistötiedote 29.10.2003 Klo 13.00 [Online]
Luettu 29.7.2008
- /18/ www.sahkojokinen.fi/kapu_01.jpg [Online]
Luettu 14.2.2010
- /19/ JE-Urakointi Oy
- /20/ Jyväskylän Energia Oy

LIITTEET

1. Pitkän aikavälin huolto- ja tarkastussuunnitelma PiAS1.0
2. Huolto- ja kunnossapito-ohjelma, käytönjohtajan versio
3. Huolto- ja kunnossapito-ohjelma, kantakaupunki itäinen
4. Huolto- ja kunnossapito-ohjelma, kantakaupunki läntinen
5. Huolto- ja kunnossapito-ohjelma, Jyväskylän entinen maalaiskunta
6. Huolto- ja kunnossapito-ohjelma, Säynätsalo ja Korpilahti
7. Katuvalokeskusten määräaikaistarkastuspöytäkirja
8. Keskustarkastustyökortti
9. Puupylvään lahoisuustarkastustyökortti
10. Metallipylvästarkastustyökortti
11. Ulkovalaistusverkon korjaustyöt, ohjeistus
12. Huolto- ja kunnossapito-ohjelman ohjeistus